

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan manusia tidak pernah lepas dari energi. Seiring dengan hal tersebut peningkatan terhadap energi juga tidak dapat dihindari. Bahan bakar fosil merupakan bahan bakar yang umum dipakai baik dalam industri maupun transportasi. Selama ini masyarakat Indonesia menggunakan energi BBM sebanyak 32% dari konsumsi energi dalam negeri untuk pembangkit tenaga motor bakar pada sumber energi minyak yang terbuat dari fosil (BPPT, 2016). Padahal menurut catatan cadangan bahan bakar yang bersumber dari fosil semakin menipis setiap tahunnya. Kondisi yang seperti diungkapkan diatas tentu merupakan permasalahan yang nyata sehingga membutuhkan tindakan yang kongkret, mengingat kebutuhan bahan bakar terus meningkat dari tahun ke tahun.

Berdasarkan data ESDM (2016), total konsumsi bahan bakar minyak (BBM) Indonesia pada tahun 2016 mencapai 69 juta kilo liter. Konsumsi ini terdiri dari solar 14,9 juta kilo liter, BBM penugasan khusus (Premium di luar Jawa, Madura, dan Bali) sebesar 12,2 juta kilo liter, dan BBM umum lainnya sebesar 42,4 juta kilo liter. Seperti yang dinyatakan (Susilo, 2006: 2), peningkatan kebutuhan bahan bakar minyak merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari dan akan terus terjadi akibat semakin banyaknya populasi jumlah penduduk, munculnya industri-industri baru, dan teknologi otomotif yang akan terus berkembang. Dengan berbagai problema mengenai hal tersebut maka harus ada terobosan berupa teknologi tentang bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar minyak.

Bioenergi merupakan salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini (Susilo, 2006: 3). Sementara itu bioenergi di Indonesia penggunaannya sangat rendah dibandingkan dengan energi yang bersumber dari fosil, meskipun Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam.

Bangsa Indonesia dianugrahi tanah yang subur. Dengan iklimnya yang tropis maka tersedia sinar matahari sepanjang tahun, cadangan airnya melimpah, dan beraneka ragam tanaman dapat tumbuh. Hal itu menyebabkan Indonesia sangat potensial untuk mengembangkan sumber energi dari biodiesel. Beberapa hasil pertanian yang mengandung minyak seperti biji randu (*Ceiba Petandra*), jarak pagar, sawit, kelapa, dan lain-lain dapat dimanfaatkan sebagai biodiesel pengganti solar.

Menurut (Erliza, dkk., 2007: 4) kelebihan bioenergi selain bisa diperbaharui, adalah bersifat ramah lingkungan, dapat terurai, mampu mengeliminasi efek rumah kaca, dan kontinuitas bahan baku yang terjamin. Hal ini tentu dapat mengurangi emisi gas buang kendaraan jika kita memanfaatkan biodiesel untuk menggantikan solar. Bahan bakar solar merupakan bahan bakar mesin diesel yang akan menghasilkan *sulfur* dan *smoke number* tinggi. Dapat disimpulkan bahwa emisi gas buang dari bahan bakar solar juga masih kurang ramah terhadap lingkungan.

Pemanfaatan minyak nabati dari biji randu memiliki berbagai kelebihan, diantaranya mudah diperoleh, proses pembuatan yang mudah dan cepat, serta tingkat konversi minyak tinggi (mencapai 95 %), namun pemanfaatannya masih kurang dan produksinya rendah. Menurut (Erliza, dkk., 2007: 12) tanaman randu menghasilkan minyak diatas 1.600 liter tiap hektarnya.

Seiring dengan berjalannya waktu dan teknologi di bidang otomotif khususnya selain banyak sekali memberikan dampak positif, juga mempunyai dampak negatif yaitu dari emisi atau opasitas gas buang pada kendaraan berbahan bakar solar. Menurut Wardhana 1984 dalam Sugiarti (2009: 3), di dunia dikenal dengan zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia berupa gas buang hasil pembakaran bahan bakar fosil dan industri. Emisi gas buang yang demikian tentu memberikan dampak buruk yang tidak baik untuk lingkungan dan akan menghambat aktivitas manusia.

Misalkan saja, gas buang yang dikeluarkan oleh mesin diesel sangat banyak mengandung partikulat karena banyak dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar yang tidak baik. Namun, karena mesin diesel memiliki keunggulan dalam hal efisiensi

bahan bakar maka menjadi pilihan banyak pengguna motor bakar untuk kendaraannya. Disamping keunggulan ternyata mesin diesel memiliki masalah terkait dengan pencemaran lingkungan yang diakibatkan asap serta gas buang khususnya *Nitrogen Oxide* (NO_x). Kedua polutan ini saling bertolak belakang dalam pemunculannya. Asap pada mesin diesel muncul ketika bahan bakar tidak mampu tercampur dengan baik dengan oksigen sehingga reaksi pembakaran menjadi tidak sempurna, dalam kondisi seperti ini suhu pembakaran tidak terlalu tinggi < 1800°C NO_x dan *Nitrogen Oxide* tidak banyak terbentuk.

Pengujian mesin diesel dengan bahan bakar minyak nabati dan minyak solar menunjukkan bahwa aplikasi minyak nabati akan menghasilkan efisiensi dan daya mesin yang lebih besar dibanding dengan minyak solar, karena suhu gas buang yang dihasilkan lebih rendah. Ada penurunan kualitas nilai kalor rata-rata 2% (Murayama, 2002) dalam (Grabosky, 1999). Namun, minyak nabati mempunyai angka setana (*cetane number*) yang jauh lebih tinggi, hal ini akan menguntungkan karena diperoleh keterlambatan penyalaan (*ignation delay*) yang lebih pendek bila dibandingkan dengan minyak solar. Adanya keterlambatan penyalaan yang lebih pendek, maka proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar akan menjadi lebih sempurna sehingga dihasilkan opasitas gas buang yang lebih baik dibanding dengan solar (Darmanto, 2007).

Untuk menanggulangi udara yang tercemar akibat polusi gas buang kendaraan bermesin diesel maka perlu dilakukan dengan langkah yang tepat yang selama ini belum maksimal diusahakan. Penghentian secara paksa kendaraan yang mengeluarkan emisi gas buang bukanlah solusi yang tepat dan dapat menimbulkan masalah baru. Solusi yang tepat yaitu dengan mencari alternatif bahan bakar yang lebih baik agar campuran bahan bakar dan udara dapat terbakar secara sempurna, sehingga akan menurun tingkat opasitasnya. Untuk mesin diesel sendiri banyak digunakan pada sektor industri di samping kendaraan bermotor, sehingga emisi gas buang yang dihasilkan semakin banyak. Penggunaan bahan bakar solar menjadi lebih

banyak dari pada bensin. Namun, gas buang yang dikeluarkan mesin berbahan bakar solar menghasilkan opasitas yang kurang baik. Penyempurnaan proses pembakaran dapat dilakukan dengan membuat bahan bakar yang memiliki angka setana yang lebih baik dari bahan bakar solar yang ada di pasaran, yaitu dengan menambahkan biodiesel. Hal inilah yang menjadi dasar penelitian. Sehingga judul yang diambil adalah: **“PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG PADA MESIN DIESEL”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis dapat mengambil pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Kebutuhan akan energi tiap tahun selalu mengalami kenaikan.
2. Selama ini ketergantungan Indonesia pada bahan bakar minyak bumi masih sangat tinggi.
3. Cadangan bahan bakar minyak yang bersumber dari fosil yang semakin menyusut setiap tahun.
4. Konsumsi bahan bakar minyak di Indonesia belum di barengi dengan peningkatan energi alternatif yang baru dan terbarukan.
5. Pemanfaatan sumber bioenergi masih relatif rendah.
6. Banyak sekali kelebihan dari energi yang berasal dari tumbuhan yang belum dimanfaatkan secara maksimal.
7. Emisi gas buang kendaraan yang buruk belum sepenuhnya teratasi sehingga menimbulkan masalah pada lingkungan.
8. Emisi gas buang pada kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan bakar yang dipergunakan, sehingga perlu dilakukan kajian secara mendalam mengenai hal ini.

9. Terdapat bahan yang bersumber dari alam dan dapat diperbaharui dapat digunakan untuk membuat biodiesel, antara lain limbah biji randu ini. Potensi tumbuh pohon randu di Indonesia sangat tinggi.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian ini fokus pada masalah limbah dari biji randu yang belum dimanfaatkan dengan mengubah menjadi biodiesel yang akan dicampurkan kedalam bahan bakar solar dengan proporsi yang optimal, sehingga didapatkan opasitas gas buang motor diesel yang paling baik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut diatas, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar potensi untuk pemanfaatan minyak biji randu sebagai sumber bioenergi?
2. Seberapa besar perbedaan opasitas emisi gas buang mesin diesel dengan bahan bakar solar dan campuran solar-biodiesel minyak biji randu?
3. Berapa besar proporsi optimal penambahan biodiesel minyak biji randu pada bahan bakar solar sehingga dapat dicapai opasitas gas buang terbaik?

E. Tujuan Penelitian

Suatu penelitian akan mempunyai arti dan makna manakala mempunyai tujuan yang jelas dan berorientasi masa depan sehingga akan mendatangkan manfaat bagi penelitian dan pihak lain yang berkepentingan. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui seberapa besar potensi biodiesel dari minyak biji randu sebagai sumber bahan bakar motor diesel.
2. Membandingkan tingkat opasitas emisi gas buang mesin diesel dengan bahan bakar solar dan campuran solar-biodiesel.

3. Menganalisis dan mengetahui proporsi campuran antara solar-biodiesel minyak biji randu sehingga didapat opasitas yang paling baik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat dikemukakan menjadi dua sisi:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis sebagai sumbangsih pemikiran guna menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam dunia pendidikan.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi penulis

Menambah wawasan penulis untuk selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan dengan potensi yang ada dalam diri penulis.

- b. Bagi lembaga pendidikan

- 1) Sebagai sumbangsi pengetahuan bagi lembaga pendidikan guna meningkatkan sumber daya manusia di dalam lembaga pendidikan.
 - 2) Sebagai sumber data rujukan guna meningkatkan dan memberikan masukan pada lembaga pendidikan.

- c. Bagi ilmu pengetahuan

- 1) Menambah khasanah keilmuan tentang teknologi otomotif.
 - 2) Menambah wawasan terhadap sumber energi alternatif dari biodiesel.
 - 3) Sebagai bahan rujukan atau referensi dalam ilmu pendidikan sehingga dapat memperkaya dan menambah wawasan.

- d. Bagi peneliti berikutnya

Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dikembangkan lebih lanjut, serta sebagai referensi terhadap penelitian yang sejenis.